



# Système de contrôle par rayons X en temps réel XR 3000

## Guide d'utilisation

Rév A., 4/2002BMS

P/N 5050-0511

---

### **PACE USA**

9893 Brewers Court  
Laurel, MD 20723  
ÉTATS-UNIS

Tél. : (301) 490-9860

Télécopie : (301) 604-8782

### **PACE Europe**

Sherbourne House,  
Sherbourne Drive  
Tilbrook, Milton Keynes  
MK7 8HX  
Royaume-Uni

Tél. : (44) 1908 277666









Télécopie : (44) 1908 277777

## 1. XR 3000 Informations concernant la sécurité




### **IMPORTANT : VEUILLEZ LIRE CE QUI SUIV EN PRIORITÉ**

Il est essentiel que l'opérateur du XR 3000 lise attentivement et comprenne les précautions de sécurité ci-dessous **AVANT** d'utiliser l'appareil.

Le XR 3000 a été conçu pour une utilisation efficace et en toute sécurité. Cependant, tout matériel produisant un rayonnement ionisant (rayons X) doit être considéré comme étant dangereux et doit être manipulé avec prudence. Lorsque vous utilisez ce matériel, veillez à respecter ce qui suit :

-  PACE recommande vivement que tout l'entretien soit effectué par un technicien de service qualifié.
-  Le tube radiogène du XR 3000 produit des niveaux de tension très élevés, pouvant atteindre 70 000 volts. En aucun cas le boîtier ne doit être démonté ou changé. Risque d'électrocution.
-  Le XR 3000 a été conçu de manière à offrir une protection appropriée contre l'irradiation. Cependant, n'oubliez pas que le rayonnement ionisant (rayons X) peut représenter un danger particulier. C'est pourquoi vous devez utiliser le matériel conformément aux instructions strictes présentes dans ce manuel, afin de garantir une sécurité maximale.
-  Une exposition à des quantités d'irradiation excessives peut être dangereuse pour votre santé. Évitez toute exposition non seulement à la radiation directe mais aussi à la radiation secondaire et diffuse, qui survient lorsque le faisceau d'un rayon X atteint ou traverse un élément.
-  Lorsque les rayons X sont diffusés, aucune partie de votre corps ne doit se trouver à l'intérieur de l'enceinte d'inspection. Bien que le XR 3000 fonctionne avec une dose extrêmement faible de rayons X, il convient d'éviter toute exposition inutile à l'irradiation. Si un élément venait à être coincé dans la zone d'inspection, éteignez le XR 3000 avant de tenter de dégager l'enceinte d'inspection.
-  PACE recommande vivement que toutes les personnes utilisant le XR 3000 portent un dosimètre photographique personnel. Voir Section 15. Le dosimètre enregistre tous les événements d'exposition pour un opérateur particulier et lui rappelle constamment de prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'utilisation du XR 3000.
-  Les doses d'exposition à l'irradiation absorbées par le personnel manipulant du matériel d'inspection à rayons X ne doivent pas excéder les limites définies par la réglementation locale sur le rayonnement ionisant.
-  Des signaux et symboles adéquats doivent être affichés dans le voisinage du XR 3000 pour mettre en garde contre une éventuelle exposition aux rayons X. Toutes les

lampes et signaux d'alarme doivent être vérifiés avant de faire fonctionner le XR 3000.

-  Les circuits électriques du XR 3000, bien que dissimulés pour la sécurité des opérateurs, doivent être considérés comme représentant un danger potentiel. Il est essentiel de respecter scrupuleusement les mesures de sécurité pour l'utilisation et l'entretien du matériel. Une mise à la terre électrique adéquate est indispensable.
-  Avant d'utiliser le XR 3000, tout le personnel désigné ou autorisé à le manipuler, ainsi que les personnes supervisant l'opération, doivent être parfaitement familiarisés avec son fonctionnement. En outre, ces personnes doivent connaître les mesures de sécurité contre l'exposition à l'irradiation ratifiées par le manuel du Bureau National des Normes, intitulé « Rayons X Protection » HB93.
-  Le personnel de service doit lire ce manuel et se familiariser avec les informations contenues avant de régler ou de réparer ce matériel.

## **2. Informations sur la sécurité contre les radiations**

### **Réglementation fédérale, gouvernementale et locale (États-Unis seulement) en ce qui concerne les radiations**

Ce système a été conçu conformément aux normes américaines et aux exigences de la Food and Drug Administration (FDA), telles que définies dans le code de réglementation fédérale, Code of Federal Regulations, Titre 21 (21CFR). Ces exigences (souvent désignées sous le nom de réglementations CDRH ou BRH) régissent la conception et la fabrication de tout matériel produisant des radiations ionisantes. Ce matériel comprend les téléviseurs, les fours à micro-ondes et les systèmes à rayons X en cabinet. En fait, l'émission maximale de radiations autorisée pour les systèmes à rayons X en cabinet est la même que celle pour les téléviseurs et les fours à micro-ondes. C'est pourquoi, pour ce qui est des émissions de radiation, un système à rayons X bien entretenu et utilisé correctement ne présente pas plus de dangers qu'un téléviseur ou un four à micro-ondes.

**Avertissement : Si vous ne respectez pas les mises en garde suivantes, vous risquez de vous trouver exposé aux radiations :**

- ?? N'utilisez jamais le système à rayons X si l'un des composants ou l'une des propriétés du système n'est pas en bon état.
- ?? N'essayez jamais de retirer un composant quelconque du système ou d'outrepasser l'une de ses fonctions.

Ce système comprend diverses caractéristiques pour une prévention efficace contre l'irradiation. Les commandes (y compris les commutateurs), les éléments du circuit de commande, les composants en plomb (y compris les fenêtres en plomb et acrylique), les isolations physiques, les systèmes de verrouillage ainsi que les témoins d'état et d'avertissement, tous visent à renforcer la protection générale contre l'irradiation.

La Federal Aviation Administration (FAA), l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA), la plupart des agences gouvernementales nationales et quelques agences locales ont établi des normes spécifiques en ce qui concerne les mesures de sécurité et les contraintes au sujet de la modification des systèmes à rayons X conformes à 21CFR (mentionné ci-dessus).

Généralement, un système à rayons X doit être enregistré auprès de l'agence gouvernementale adéquate, par le détenteur réel du système, indifféremment de l'identité du propriétaire. En général, l'enregistrement doit avoir lieu avant la mise en service du système. La réglementation peut prévoir des contrôles préalables et périodiques réalisés par une agence gouvernementale ou par un vendeur accrédité. De plus, la réglementation peut exiger l'application de procédures de travail harmonisées, de formations spécialisées, la distribution et l'utilisation de badges de contrôle d'exposition ainsi que l'affichage de panneaux d'avertissement d'exposition à l'irradiation et autres notices spéciales. Les exigences en matière de mesures de sécurité contre l'irradiation peuvent être légèrement différentes d'une juridiction à l'autre. **Il est de la responsabilité des utilisateurs de s'assurer de la bonne installation et du bon fonctionnement du système à rayons X, en conformité avec la réglementation gouvernementale en vigueur.** Dans le cas contraire, d'importantes sanctions peuvent être imposées.

### 3. Directives de protection contre l'irradiation

Pour préserver la santé et garantir la sécurité de l'opérateur et des autres personnes se trouvant à proximité de l'appareil de contrôle à rayons X, il est recommandé de respecter les principes suivants, afin d'établir un programme de base de protection contre l'irradiation.

**Observation : Les réglementations de certaines agences gouvernementales fédérales, nationales et locales peuvent être plus rigoureuses pour l'utilisation de matériel produisant un rayonnement ionisant (rayons X). Ces exigences prévalent sur les recommandations faites par le fabricant.**

1. Un exemplaire des instructions de service doit être conservé en permanence aux côtés de l'appareil.
2. Le personnel manipulant ce matériel doit avoir reçu une formation garantissant une utilisation correcte et en toute sécurité de l'appareil.
3. Des analyses de radiation doivent être réalisées régulièrement afin de s'assurer que la quantité de radiation émise par l'appareil reste inférieure à 0,5 mR/heure. Nous recommandons d'effectuer ces analyses :

✍️ Après l'installation initiale – avant de mettre le système à rayons X en service.

✍️ À chaque fois que le système est déplacé.

✍️ Si le système reçoit un choc (par exemple s'il tombe d'une hauteur supérieure à 2,55 cm ou s'il reçoit un coup suffisamment fort pour cabosser ou déformer le boîtier extérieur).

✍️ À chaque fois qu'un composant en plomb (tel que le générateur de rayons X, l'écran de protection, le rideau du tunnel d'inspection, le cache LXDA ou du collimateur) est retiré, quelle qu'en soit la raison ou la durée.

✍️ Tous les ans – à compter de la date de la dernière analyse effectuée.

4. Toutes les commandes et témoins doivent faire l'objet de contrôles journaliers, pour garantir leur bon état de fonctionnement.
5. N'utilisez pas le système s'il n'est pas en bon état. Ne tentez jamais de retirer ou de court-circuiter des commandes (par exemple la pédale et les commutateurs), les systèmes de verrouillage, les témoins d'état, les composants en plomb (y compris les rideaux du tunnel d'inspection) ou les isolations physiques. En cas d'anomalie ou de panne, seul un technicien de service qualifié pourra remplacer ces éléments, en utilisant des pièces agréées par l'usine.
6. La révision du matériel ne peut être effectuée que par du personnel formé de PACE, ou sous sa direction.

Nombreux sont les utilisateurs qui choisissent de remettre des dosimètres photographiques personnels aux employés pour leur prouver qu'ils ne sont pas exposés à de hauts niveaux d'irradiation et que les émissions de radiation sont comprises dans les limites réglementaires.

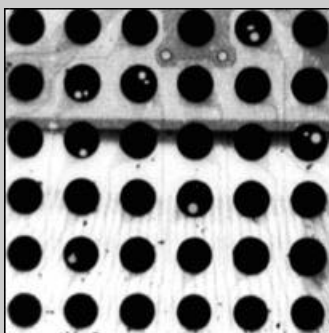
#### **4. Formation aux mesures de sécurité**

PACE peut délivrer une formation sur l'utilisation et les mesures de sécurité à adopter afin de garantir que les locaux sont conformes à toutes les réglementations fédérales et nationales en vigueur.

## 5. Fonctionnement



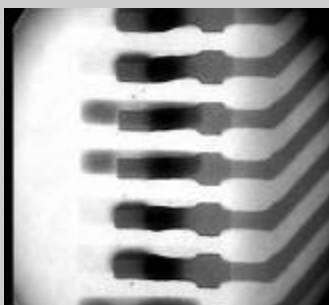
**Carte nue**  
**Trous désaxés par rapport**  
**aux pastilles**



**Evacuation BGA**



**Composant soudé**  
**Non coplanaire**



**Composant Soudé**  
**Ouverture**

## XR 3000

Le système de contrôle en temps réel XR 3000 est un outil puissant pour le contrôle qualité et la vérification des processus de fabrication en microélectronique. Le XR 3000 permet un contrôle rapide, en temps réel par rayons X, idéal pour les environnements de production et de remaniement. Sa console autonome peut être facilement personnalisée en fonction des différentes applications requises, adaptée aussi bien pour les cartes à circuits imprimés multicouches, que pour le perçage de trous de petites tailles, les grands fonds de panier et les assemblages de composants avancés, tels que BGA et ? BGA.

Pour les applications sur cartes nues, le système peut servir à vérifier si les couches ne sont pas décalées ou les trous désaxés par rapport aux pastilles. Le contrôle s'effectue après la stratification, afin de détecter la présence de décalage entre les couches. Utilisé au début d'une opération de perçage traditionnelle ou de trous de petite taille, le système permet de contrôler le bon alignement des trous par rapport aux pastilles. Outre la garantie d'un produit de meilleure qualité, le contrôle à rayons X permet à l'utilisateur de contrôler les coûts en éliminant dès les premières étapes du processus, la production de cartes défectueuses. Il peut également contrôler la qualité de cartes provenant de vendeurs ou de clients de manière à détecter une éventuelle anomalie avant l'apparition du problème.

Pour le montage de composants en surface, le système sert à vérifier la co-planarité patte/pastille, les manques, les ouvertures et la qualité de la pâte à souder. Il peut également servir à contrôler les résistances et capacités, les dommages internes des circuits imprimés et vérifier les réglages tout au long des processus de placement et de fusion par brasage.

En ce qui concerne les BGA, le XR 3000 permet de contrôler la présence éventuelle de défauts, à savoir : manques, ouvertures, mauvais enregistrement, soudure sèche, manques de billes de soudure et délaminage. Les rayons X servent à contrôler les profils de fusion corrects pour les circuits imprimés avancés, ainsi que le processus de remaniement.

## 6. Installation

### A. Le XR 3000 en tant que station d'inspection autonome

Placez le XR 3000 sur une surface de travail stable, assez grande pour pouvoir aisément l'accueillir. L'écran utilisé pour visionner les images doit être placé sur la même surface de travail, aux côtés du XR 3000 et ne doit en aucun cas être posé sur le XR 3000, d'une part parce que celui-ci n'a pas été conçu pour supporter un écran et d'autre part parce que l'écran lui-même pourrait tomber.

Repérez la pédale, le câble vidéo-composite et le cordon d'alimentation. Les brancher comme indiqué dans la Figure 1.



**Figure 1. Vue arrière du XR 3000**

L'autre extrémité du câble vidéo se branche sur la prise d'entrée vidéo de l'écran vidéo. Le cordon d'alimentation doit être branché à une source électrique de 120 V CA correctement mise à la terre.

### B. XR 3000 utilisé avec la station de remaniement TF 2000 ou TF3000 de BGA/CSP

Placez le XR 3000 sur une surface de travail stable, assez grande pour pouvoir aisément l'accueillir. Il peut s'agir de la même surface de travail supportant le TF 2000/TF3000 ou d'une surface différente, dans la mesure où elles sont assez proches pour pouvoir facilement relier le câble vidéo-composite au PC.

Repérez la pédale, le câble vidéo-composite et le cordon d'alimentation. Les brancher comme indiqué dans la Figure 1.

L'autre extrémité du câble vidéo se branche sur la prise d'entrée vidéo de la carte de capture vidéo du PC. Voir Figure 2. Le cordon d'alimentation doit être branché à une source électrique de 120 V CA correctement mise à la terre.



**Connexion vidéo-composite**

**Figure 2 : Vue arrière du PC TF 2000 ou TF 3000.**

## 7. Premier démarrage du XR 3000 et test de vérification

Avant d'effectuer les procédures suivantes, veillez à ce que le système soit entièrement monté, conformément à la section de procédures d'installation du système.

1. Pour mettre le système sous tension, tournez la clé en position ON. Il est impossible d'allumer le système sans cette clé. Vous ne pourrez la retirer qu'après avoir mis le système hors tension, c'est-à-dire après avoir placé la clé en position OFF. Lorsque la clé est engagée, le témoin vert doit également s'allumer.
2. Vérifiez que rien ne se trouve dans l'enceinte d'inspection puis appuyez sur la pédale et maintenez-la enfoncée. L'image apparaissant sur le PC ou sur l'écran vidéo doit passer d'une image terne grisâtre à une image plus brillante, légèrement grenue. Il s'agit de l'image vierge des rayons X.
3. Relâchez la pédale, à la suite de quoi l'image doit retourner à son apparence initiale.
4. Appuyez de nouveau sur la pédale, et cette fois-ci observez le panneau de commandes. Le témoin rouge « x-ray on » doit s'allumer et le rester tant que vous maintenez la pédale enfoncée. Relâchez la pédale.
5. Placez un composant (par exemple une carte de circuits imprimés) à l'intérieur de l'enceinte d'inspection directement sous le tube radiogène.
6. Appuyez sur la pédale et maintenez-la enfoncée. La radiographie du composant doit maintenant apparaître.
7. Tout en maintenant la pédale enfoncée, déplacez le composant. L'image doit se déplacer en même temps que le composant. Vous remarquerez une traînée derrière le composant, qui disparaît dès que ce dernier s'immobilise. Ce phénomène est normal, c'est une fonction du processeur d'images. Le processeur vidéo fourni avec ce système est préréglé pour faire une moyenne sur 8 trames. Cette moyenne rend l'image moins granuleuse et il est ainsi possible de régler l'image afin d'en améliorer la qualité, mais cela engendre un phénomène de retard dans le déplacement. Pour plus de renseignements, reportez-vous à la section traitant du processeur d'image.
8. Les images peuvent être saisies électroniquement lorsque le XR 3000 est utilisé avec le PC TF 2000 ou TF3000 et son logiciel.

Votre système est maintenant prêt. Pour plus de renseignements sur les réglages, veuillez vous reporter aux sections respectives des différents composants, plus loin dans ce manuel.

## 8. Caractéristiques de réglage du XR 3000

### A. Introduction

Le XR 3000 est équipé d'une caméra XRTV à rayons X à zoom en temps réel. Le grossissement peut varier entre 7x et 40x. Le bouton de mémoire (Memory) sert à enregistrer les valeurs d'un grossissement, ce qui permet de les retrouver rapidement.

La caméra à rayons X à zoom en temps réel utilise les technologies de pointe en servocommandes et microprocesseurs, ce qui permet d'obtenir une image claire et de haute définition pour tout grossissement. La caméra contrôle et règle automatiquement la mise au point et les paramètres d'exposition.

### B. Fonctionnement de la caméra

La caméra est commandée à l'aide du bouton et de deux commutateurs présents sur le panneau de commandes du XR 3000. Voir Figure 3.



**Figure 3 : Panneau de commandes du XR 3000**

Lors de la mise sous tension, la caméra se règle automatiquement sur un grossissement de 14X. Il s'agit de la valeur d'usine par défaut enregistrée dans la mémoire de la caméra.

La caméra fonctionne soit en mode de commande ZOOM soit en mode GAIN (amplification) qu'il vous faut régler à l'aide de l'interrupteur à bascule situé sur le panneau de commandes. Voir Figure 3. Pour régler le grossissement de l'image, l'interrupteur doit être sur ZOOM. L'agrandissement est ensuite contrôlé à l'aide du bouton à bascule +/- . Pour agrandir l'image, déplacez le bouton en direction du signe +. Pour réduire la taille de l'image, déplacez le bouton en direction du signe -.

Le bouton Memory sert à sauvegarder des réglages d'agrandissement et de mise au point, ce qui permet de les réutiliser rapidement. Cette fonction s'avère très utile lorsqu'elle est utilisée parallèlement à un système de mesure vidéo. Pour enregistrer des valeurs de grossissement et d'amplification, maintenez enfoncé le bouton MEMORY pendant trois secondes. La caméra émettra un signal sonore, indiquant que le réglage a été enregistré. Pour appliquer les valeurs de grossissement et d'amplification mémorisées, il suffit d'appuyer brièvement sur le bouton MEMORY. Le grossissement de la caméra reprendra rapidement la valeur enregistrée dans la mémoire.

Vous pouvez contrôler l'amplification manuellement en plaçant le bouton à bascule en position GAIN. Pour augmenter l'amplification, déplacez le bouton en direction du signe +. Pour réduire l'amplification de l'image, déplacez le bouton en direction du signe -. L'augmentation ou la réduction de l'amplification se fait par pressions successives pour chaque étape. Après avoir réglé l'amplification, vous pouvez repasser en mode ZOOM tout en conservant les réglages manuels de l'amplification. Le mode d'amplification automatique n'est activé que si le bouton est placé en position GAIN, puis à nouveau en position ZOOM, sans avoir utilisé le bouton à bascule +/-.

À la sortie de l'usine, les valeurs de démarrage enregistrées sont le grossissement de 14x et le mode de mise au point automatique.

## 9. Dépannage

### A. Auto-diagnostics

La caméra XRTV à zoom en temps réel possède des caractéristiques d'auto-diagnostic servant à résoudre certains types d'anomalies empêchant le bon fonctionnement adéquat. Cette fonction d'auto-diagnostic permet de déterminer si la source de rayons X émet des rayons X et si le microprocesseur de commande de la caméra et la caméra elle-même fonctionnent correctement.

Pour utiliser la fonction auto-diagnostic, mettez le système à rayons X hors tension et débranchez-le. Rebranchez et remettez sous tension. Remettez le système sous tension à l'aide de l'interrupteur principal. Vérifiez les commandes de la caméra. Les commandes de la caméra doivent normalement émettre un signal sonore et, si elle est équipée d'un bouton Zoom/Gain à témoin lumineux, la DEL doit également clignoter. Dès que le signal sonore se fait entendre (environ 4 secondes après le démarrage), appuyez sur le bouton MEMORY jusqu'à ce que le signal sonore s'arrête. Vous remarquerez que le processeur d'images ne démarre pas et qu'aucune image n'apparaît sur l'écran. Appuyez sur la pédale et maintenez-la enfoncée. Après environ 3 secondes, la boîte de commandes de la caméra doit émettre un bip continu et la DEL AGC (présente sur certains modèles seulement) doit s'allumer. Maintenant relâchez la pédale. La DEL doit s'éteindre et le signal sonore doit cesser. Le fait que la DEL se soit allumée et que le signal sonore ait retenti signifie que la source de rayons X émet des rayons X et que le convertisseur de rayons X à l'intérieur de la caméra fonctionne normalement. A présent, appuyez brièvement sur le bouton MEMORY. La boîte de commandes de la caméra doit émettre son signal sonore de démarrage. Il s'agit d'un test de communication entre la caméra et le microprocesseur. Après environ 5-7 secondes, le signal sonore doit s'arrêter et un signal vidéo doit maintenant apparaître. Remarquez que le processeur d'images doit maintenant se mettre en marche normalement et une image rayons X doit à présent apparaître sur l'écran. Si vous rencontrez un problème avec votre système à rayons X et que vous appelez le support technique de PACE, il vous sera peut-être demandé d'effectuer ce test.

### B. Image floue

La caméra XRTV à zoom en temps réel utilise un système avancé de mise au point, qui confère à l'image une acuité constante. Cependant, il arrive que le système de mise au point dérive. Ce problème survient le plus souvent lorsque l'agrandissement est modifié tandis que la source de rayons X est éteinte. La plupart du temps, le système de commandes de la caméra procèdera de nouveau à la mise au point au bout de 1-2 secondes. Si malgré tout l'image reste floue, modifiez les valeurs de l'agrandissement pendant que la source de rayons X est activée. Cela devrait fournir assez d'informations à la caméra pour qu'elle puisse effectuer une mise au point efficace. En règle générale, il est recommandé de ne modifier le grossissement de l'image que lorsque la source de rayons X est activée. Si vous modifiez l'agrandissement lorsque la source de rayons X est éteinte, le matériel ne sera aucunement endommagé ; il faudra

seulement quelques secondes supplémentaires à la caméra pour effectuer sa mise au point.

### **C. Problèmes d'ordre général**

Si la caméra ne semble pas fonctionner correctement, mettez-la hors tension, attendez quelques minutes, puis remettez-la sous tension. Si le problème persiste, appelez PACE.

## 10. Caractéristiques techniques

- ?? Tension : 120 V, 50/60 Hz ou 230 V, 50Hz
- ?? Sensibilité énergétique : de moins de 15 kV à plus de 160 kV
- ?? Tube radiogène – 52 kVA
- ?? Résolution : supérieure à 20 paires de lignes par millimètre ; peut facilement faire apparaître un fil de connexion de 1 mm.
- ?? Grossissement : 7 - 40x
- ?? Champ visuel maximum : étendue de 1 pouce de diamètre
- ?? Taille maximum des cartes de circuits imprimés : 610 mm x 610 mm (24" x 24")

## 11. Processeur d'images en temps réel RTVA

Le processeur d'images en temps réel (RTVA) est le processeur d'images utilisé par le système de rayons X XR 3000. Il utilise une moyenne des trames vidéo pour lisser l'image fondamentalement granuleuse provenant de la caméra à rayons X. Il se trouve à l'intérieur du bâti du XR 3000.

Le RTVA se règle avec le bouton intitulé « FRAME AVERAGING » situé sur l'avant. Voir la Figure 3. Il ajuste le nombre de trames dont le RTVA fait la moyenne avant de transmettre l'image vidéo à l'écran. Veuillez noter les réglages de trames suivants lorsque vous utilisez le bouton FRAME AVERAGING :

**(Noter que la traînée suivante se produit pour des réglages élevés.)**

<u>Réglage</u>	<u>Effet</u>
0	BYPASS. Il n'y a aucune moyenne pour ce réglage
1	Moyenne sur 2 trames
2	Moyenne sur 4 trames
3	Moyenne sur 8 trames
4	Moyenne sur 16 trames

Le processeur d'images RTVA possède également une caractéristique de « CAPTURE », conçue pour immobiliser une image. Pour utiliser cette option, il suffit de placer le bouton CAPTURE/LIVE en position « Capture ». Voir la Figure 3. Pour retourner en mode de fonctionnement normal, replacez le bouton en position « LIVE ».

Noter qu'aucun composant interne ne peut être entretenu par les utilisateurs. Si l'un des composants semble défectueux, veuillez contacter PACE.

## 12. Entretien du XR 3000

Le système XR 3000 a été conçu pour un entretien facile. Nous recommandons tout simplement de le garder propre et de réaliser régulièrement les procédures de vérification du matériel. Vous pouvez utiliser un détergent doux tel que le Windex pour nettoyer le système. Si la date de la prochaine inspection de votre système approche, veuillez contacter PACE pour prendre un rendez-vous.

CALIBRATION	
BY _____	DATE _____
NEXT CAL. DUE _____	
INSTRUMENT # _____	

Il est très important de contacter PACE relativement tôt, afin de pouvoir trouver une date opportune pour les deux parties.

***Avertissement : L'acrylique et le vinyle autour de l'ouverture du XR 3000 contiennent du plomb. Veillez à toujours vous laver les mains immédiatement après avoir utilisé le système. Manger ou boire sans vous être lavé les mains peut entraîner une ingestion de plomb.***

### 13. Dépannage

Au cas où votre système semble ne pas fonctionner normalement, cette section vous aidera à vous familiariser avec les étapes de base de dépannage et indique le genre de renseignements que vous devrez fournir à PACE pour que nous puissions assurer le meilleur service possible.

#### **Conseil**

La première chose à faire est tout simplement d'éteindre et de rallumer le système. Ceci peut résoudre immédiatement la plupart des problèmes.

1. La première chose à faire lorsque vous tentez de résoudre un problème, est d'éteindre entièrement le système et de le rallumer. Pour ce faire, il faut placer la clé située à l'avant du système, en position « Off ».
2. Remettez le système sous tension.
3. Trois catégories sont répertoriées pour résoudre un problème :

**Alimentation :** La catégorie alimentation concerne tous les problèmes relatifs à une faible alimentation vers un composant ou vers le système entier. Les problèmes d'alimentation sont identifiés par le fait que :

- Le système ne s'allume pas.
- Le témoin rouge du contrôleur de rayons X ne s'allume pas.
- Le témoin vert du système ne s'allume pas.

?? **Tous les composants sont-ils alimentés lorsque le système est mis sous tension ?**

?? **Tous les témoins d'alimentation s'allument-ils ?**

?? **Toutes les sorties d'alimentation présentent-elles la bonne tension ?**

?? **La pédale est-elle branchée ?**

**Vidéo :** La catégorie vidéo concerne les problèmes perturbant l'émission d'un signal vidéo de la caméra à rayons X. Les problèmes vidéo comprennent :

- Le manque d'image rayons X à l'écran, alors que les rayons X sont activés.
- Le processeur d'image ne s'allume pas.
- L'image rayons X est floue ou trouble.

?? **Le câble vidéo est-il bien branché ?**

?? **Une image rayons X apparaît-elle sur l'écran lorsque vous appuyez sur la pédale ?**

?? **Le processeur d'images du système s'allume-t-il ?**

**?? L'image sur l'écran est-elle gris clair ou tremble-t-elle ?**



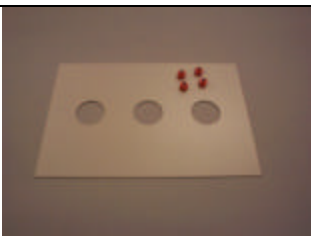
**Rayons X :** La catégorie rayons X concerne les problèmes relatifs à l'émission de rayons X en provenance du tube radiogène. Les problèmes de rayons X sont identifiés par le fait que :

- Le témoin rouge « X-Ray On » ne s'allume pas.
- Il n'y a pas d'image à l'écran, mais le signal vidéo est activé.
- La source de rayons X n'émet aucun rayon X.

**?? Une image rayons X apparaît-elle à l'écran lorsque vous appuyez sur la pédale ?**

**?? Le témoin rouge « X-ray on » s'allume-t-il lorsque vous appuyez sur la pédale ?**

#### 14. Pièces de rechange

Description	Référence	Image
Feuille vinyle et plomb 1,20 m x 60 cm (4' x 2')	1335-0248-P1	
Tube radiogène de rechange	4018-0101-P1	
Caméra Rayons X à zoom de rechange	4018-0102-P1	
Répartiteur Vidéo en temps réel (RTV)	1199-0003-P1	
Support de la carte à circuit imprimé	8885-2000	

## **15. Normes de sécurité de conception et mesures de précaution lors de d'utilisation du modèle XR-3000**

En raison de la faible puissance de fonctionnement anodique du XR 3000, celui-ci a été enregistré auprès du « Center for Devices and Radiological Health Branch » de la FDA sous l'appellation de « Système d'analyse aux rayons X ». En tant que tel, le système est doté de caractéristiques de sécurité permettant de minimiser les risques de diffusion de rayons X vers l'opérateur.

### **A. Sécurité :**

L'ensemble tube à rayons X est blindé avec du plomb, avec un espace d'au moins  $\frac{3}{4}$  de pouce entre le collimateur et le plan image pour réduire autant que possible la diffusion de rayons X. Le collimateur garantit que la taille du faisceau des rayons X au niveau du plan image est inférieure à un cercle d'un pouce de diamètre. L'ensemble table est doté d'un panneau d'observation en plomb et acrylique ainsi que d'un bouclier en plomb supplémentaire. La caméra à rayons X ultra sensible permet au tube radiogène de fonctionner à faible puissance (tension anodique de 52 kV et courant de plaque de 25 microampères) ce qui permet une dispersion de rayons X réduite au minimum. Toutes ces propriétés de sécurité résultent en une structure dont la diffusion de radiation à 5 cm de toute surface exposée est inférieure à 0,3 milliroentgens par heure. (L'exposition à l'irradiation dans un avion à 30 000 pieds d'altitude pendant le jour est supérieure à 0,4 milliroentgens par heure.)

### **B. Mesures de sécurité lors de l'utilisation du système de contrôle par rayons X en temps réel - XR 3000 :**

Il est impératif que seul du personnel formé, ayant pris connaissance des mesures de sécurité de base à adopter lors de la manipulation de matériel produisant des rayons X, soit autorisé à utiliser le XR 3000.

1. Ne laissez pas la clé servant à activer les rayons X dans l'appareil lorsque celui-ci n'est pas en marche ou lorsqu'il n'est pas sous surveillance.
2. Les opérateurs ne doivent pas placer leurs mains sous le panneau en plomb - acrylique situé à l'avant.
3. Ne jamais démarrer l'appareil si l'un des panneaux a été enlevé.
4. Les opérateurs doivent savoir utiliser le moniteur-4 du radiamètre.
5. L'entretien du matériel doit être effectué par ou sous la supervision de personnel formé de PACE.

### **C. Contrôle de la radiation :**

Les réglementations spécifiques concernant le contrôle d'éventuelles fuites de radiation provenant de structures à rayons X industrielles sont déterminées par chaque état ou pays. Il existe certaines mesures permettant de procéder à un contrôle rapide.

### **D. Dosimètres personnels :**

Les dosimètres personnels peuvent être obtenus auprès de :

1) Siemens Dosimetry  
Barrington Road  
Hoffman Estates, IL 60195

(800) 666-4552 2501

2) R.S. Landauer & Co  
2 Science Road  
Glenwood, IL 60425

(708) 755-7000

Les dosimètres personnels peuvent être mis à côté du matériel ou portés par les personnes dans le but d'enregistrer constamment une quelconque exposition aux rayons X. À la fin de chaque mois, un dosimètre de remplacement est expédié et celui du mois écoulé retourné à l'entreprise du service de dosimétrie. Elle émettra un compte-rendu mensuel, représentant sous forme de tableau toutes les expositions aux rayons X enregistrées. Ce service de dosimétrie émettant des rapports documentés est d'autant plus utile à une entreprise que cela lui permet de démontrer l'absence de fuite de radiation.

### **E. Radiamètres - appareils de contrôle :**

Les radiamètres détectent la présence de rayonnement ionisant et affichent une valeur en unités de mR/hr (milliroentgens par heure). Dans le cadre d'un programme de sécurité, il est généralement recommandé d'être muni d'un radiamètre. Le moniteur -4EC de radiamètre est disponible chez PACE. Le moniteur -4EX utilise un tube Geiger-Müller à énergie compensée pour mesurer la présence de radiation. Il est calibré à Cs-137. Le moniteur -4EX peut servir pour détecter d'éventuelles fuites de radiation provenant de systèmes à rayons X.

### **F. Formation aux mesures de sécurité :**

Afin de s'assurer de la conformité de vos établissements aux réglementations fédérales et nationales, PACE offre une formation portant sur l'utilisation et l'application des mesures de sécurité.

## 16. Garantie

### **PACE USA**

9893 Brewers Court  
Laurel, MD 20723  
ÉTATS-UNIS

Tél. : (301) 490-9860

Télécopie : (301) 604-8782

### **PACE Europe**

Sherbourne House,  
Sherbourne Drive  
Tilbrook, Milton Keynes  
MK7 8HX  
Royaume-Uni

Tél. : (44) 1908 277666

Télécopie : (44) 1908 277777

### **Garantie du matériel**

La garantie ne s'applique qu'aux défauts de fabrication. Elle ne couvre pas les dommages indirects ou ceux résultant de l'usure normale, d'un accident, d'une mauvaise manipulation ou de modifications apportées au matériel. (Les coûts engendrés par de telles réparations seront indiqués au client.) La responsabilité est limitée à la réparation ou au remplacement de toute pièce s'avérant être défectueuse. Les pièces prouvées défectueuses seront remplacées gratuitement franco de port à Laurel, Maryland, États-Unis si le matériel défectueux est renvoyé à PACE pour inspection. Frais de transport prépayés.

Systèmes de contrôle par rayons X : Pièces seulement. 12 mois à compter de la date de livraison. Les pièces seront réparées ou remplacées, à notre discrétion, dans la mesure où celles-ci sont renvoyées à nos locaux ou à tout autre endroit désigné par nous, frais de transport prépayés et si l'inspection a indiqué la présence d'une pièce défectueuse. La pièce sera renvoyée en port dû. Les coûts de main-d'œuvre effectués sur place comprendront les frais de déplacement, les dépenses et les taux horaires. Ces tarifs seront indiqués séparément car ils peuvent faire l'objet de modifications. La garantie ne vaut que si le matériel a été utilisé conformément aux procédures présentes dans le manuel d'utilisation. Elle ne s'applique pas si le problème résulte d'un accident, de modifications ou d'une mauvaise manipulation.

Ne renvoyez jamais un instrument sans avoir préalablement reçu une autorisation de notre part ou d'un centre accrédité. Mentionnez toujours le numéro de série, inscrit à l'arrière de l'instrument.